



18 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 102 18 083 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 04 B 35/01**  
F 04 B 35/04

21 Aktenzeichen: 102 18 083.0  
22 Anmeldetag: 23. 4. 2002  
43 Offenlegungstag: 7. 11. 2002

**DE 102 18 083 A 1**

30 Unionspriorität:

2001-126467 24. 04. 2001 JP  
2001-362453 28. 11. 2001 JP

71 Anmelder:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP; Nippon Soken, Inc.,  
Nishio, Aichi, JP

74 Vertreter:

Zumstein & Klingseisen, 80331 München

72 Erfinder:

Iwanami, Shigeki, Kariya, Aichi, JP; Niimi,  
Yasuhiko, Kariya, Aichi, JP; Ogawa, Yukio, Kariya,  
Aichi, JP; Inoue, Takashi, Nishio, Aichi, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Durch eine erste und eine zweite Antriebsquelle selektiv angetriebener Kompressor

57 Ein selektiv angetriebener Kompressor zum Anhalten des Betriebs eines Elektromotors zur Erzeugung von Kraft, wenn die Verbrennungsmotor in Betrieb steht, um es unmöglich zu machen, den Elektromotor so auszubilden, dass er einer hohen Spannung widerstehen kann. Der Kompressor setzt die Last an dem Verbrennungsmotor herab. Der Kompressor weist eine Riemenscheibe, die durch eine Hauptantriebsquelle angetrieben ist, und einen Elektromotor, der einen Anker und ein Feldsystem aufweist und durch eine Kraftquelle angetrieben ist, auf. Der Kompressor wird selektiv durch die Riemenscheibe oder den Elektromotor angetrieben. Der Anker und das Feldsystem des Elektromotors sind unabhängig abgestützt bzw. gelagert. Die Riemenscheibe ist mit entweder dem Anker oder dem Feldsystem mechanisch verbunden, und der Kompressor ist mit dem jeweils anderen Teil mechanisch verbunden.

**DE 102 18 083 A 1**

## Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein komplexes Antriebssystem, das für den Antrieb eines Kompressors derart geeignet bzw. bestimmt ist, dass der Kompressor selektiv durch entweder eine Hauptantriebsquelle, wie beispielsweise einen Verbrennungsmotor, und/oder durch einen Elektromotor angetrieben wird, der von einer Kraftquelle, beispielsweise von einer Batterie, aus in Umlauf versetzt wird.

[0002] Ein Leerlauf-Stopsystem, das den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs vollständig anhält, wenn das Fahrzeug anhält, ist in den letzten Jahren entwickelt worden, um den Kraftstoffverbrauch herabzusetzen.

[0003] Jedoch haben die Fahrgäste ein unangenehmes Empfinden, wenn das Fahrzeug anhält, weil der Kompressor des Sitzklimatisierungssystems, der durch den Verbrennungsmotor angetrieben wird, seinen Betrieb anhält, wenn der Motor anhält. Dieses Problem kann durch die Verwendung eines so genannten Hybridkompressors vermieden werden, der selektiv durch zwei Kraftquellen derart angetrieben wird, dass der Kompressor durch den in einer Batterie gespeicherten Strom angetrieben wird, wenn der Verbrennungsmotor angehalten ist.

[0004] Die ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Hei.11-287182 offenbart einen solchen Hybridkompressor. Gemäß dieser Veröffentlichung ist eine Riemenscheibe an der Antriebswelle des Kompressors mittels einer elektromagnetischen Kupplung angebracht und an dieser befestigt, so dass der Kompressor durch den Verbrennungsmotor über einen Riemen in Umlauf versetzt wird, und ist ein Elektromotor, der von einer Batterie aus angetrieben wird, an derselben Antriebswelle angebracht. Dies ist eine gemeinsame Ausbildung für den selektiven Antrieb eines Kompressors mit zwei Kraftquellen. Der Elektromotor ist mit einer Funktion zur Erzeugung von Strom ausgestattet, die von dem Verbrennungsmotor als Antriebsquelle Gebrauch macht. Der Kompressor ist ein Kompressor mit veränderbarer Kapazität, und die Funktion der Erzeugung von Strom wird nur dann verwendet, wenn die Abgabekapazität unter eine vorbestimmte Größe absinkt. Insbesondere wird der durch die Antriebskraft des Verbrennungsmotors erzeugte elektrische Strom mittels eines Reglers umgekehrt proportional zu der Abgabekapazität des Kompressors geregelt. Der Elektromotor besitzt eine bekannte Konfiguration und weist einen Rotor, der mit seiner Antriebswelle (Anker) umläuft, und einen Stator auf, der um den Außenumfang des Rotors herum angeordnet und fest an dem Gehäuse (Feldsystem) befestigt ist.

[0005] Mit dieser in der obengenannten Veröffentlichung beschriebenen Ausbildung wird verhindert, dass die Last des Verbrennungsmotors drastisch ansteigt, und wird der Wirkungsgrad des Energieverbrauchs des Fahrzeugs verbessert, weil Strom dem Kompressor in einer solchen Weise zugeführt wird, die die Klimatisierungsfunktion des Fahrzeugs unterstützt, weil die Last der Erzeugung von elektrischem Strom wegfällt, wenn die Last des Kompressors an dem Verbrennungsmotor eine bestimmte Größe überschreitet.

[0006] Jedoch wird immer dann, wenn der Rotor des Elektromotors durch den Verbrennungsmotor angetrieben wird, Strom erzeugt, und erzeugt der Elektromotor zwangsweise eine hohe Spannung, wenn die Funktion der Erzeugung von elektrischem Strom durch die Regelungssektion ausgesetzt wird (und der elektrische Weg zwischen dem Elektromotor und der Batterie blockiert bzw. unterbrochen wird). Daher müssen Isolatoren und andere Elemente in dem Elektromotor mit Maßnahmen vorgesehen werden, dass sie einer hohen Spannung, die an ihnen angelegt werden kann, widerstehen, was die Kosten der Herstellung des Elektromotors

erhöht. Weiter steigt, wenn der Rotor des Elektromotors angetrieben wird, der Kernverlust als Funktion des erzeugten elektrischen Stroms an. Dies bedeutet, dass der Verbrennungsmotor zwangsweise Energie verbraucht, die für die Erzeugung von Strom und auch für den Ausgleich des Kernverlustes erforderlich ist.

[0007] In Hinblick auf die oben angegebenen Probleme des Standes der Technik ist es daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein komplexes Antriebssystem für einen Kompressor zu schaffen, das die Funktion des Elektromotors zur Erzeugung von Strom verbindet, wenn der Verbrennungsmotor in Betrieb steht, was es unnötig macht, den Elektromotor mit einer Struktur auszustatten, dass er einer hohen Spannung widersteht, und was die Last an dem Verbrennungsmotor herabgesetzt.

[0008] Unter einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die oben angegebene Aufgabe gelöst, indem ein komplexes Antriebssystem für einen Kompressor (1) geschaffen wird. Das Antriebssystem weist eine Riemenscheibe (10), die durch eine Hauptantriebsquelle (24) angetrieben ist, und einen Elektromotor (3, 42) auf, der durch eine Kraftquelle (28) angetrieben ist. Der Motor weist einen Anker (18) und ein Feldsystem (14) auf. Das Antriebssystem lässt den Kompressor (1) durch selektive Verwendung der Riemenscheibe (10) und des Elektromotors (3, 42) arbeiten. Der Anker (18) und das Feldsystem (14) des Elektromotors (3, 3a, 3b, 3c, 42) sind in Umlauf versetzbar und unabhängig abgestützt bzw. gelagert. Die Riemenscheibe (10) ist entweder mit dem Anker (18) oder dem Feldsystem (14) mechanisch verbunden, und der Kompressor (1) ist mit dem jeweils anderen Teil, nämlich dem Feldsystem (14) oder dem Anker (18), mechanisch verbunden. Das System weist weiter ein Verriegelungsmittel (11) zwischen dem Anker (18) und dem Feldsystem (14) zum gegenseitigen Verriegeln der Riemenscheibe (10) und des Kompressors (1) auf.

[0009] Wenn die Haupt- bzw. erste Antriebsquelle (24), die typischerweise ein Verbrennungsmotor (24) ist, in Betrieb steht, wird die Antriebskraft der ersten Antriebsquelle (24) entweder an den Anker (18) oder das Feldsystem (14) von der Riemenscheibe (10) aus übertragen. Dann wird die Antriebskraft weiter an das andere Teil, nämlich den Anker (18) oder das Feldsystem (14), mittels des Verriegelungsmittels (11) übertragen. Weil der Anker (18) und das Feldsystem (14) synchron angetrieben werden, wird verhindert, dass der Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c, 42) elektrische Energie erzeugt, während die erste Antriebsquelle (24) in Betrieb steht; sodass keine hohe Spannung in dem Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c, 42) erzeugt wird. Daher müssen keine Isolatoren oder andere Elemente in dem Elektromotor als Maßnahme dafür vorgesehen werden, dass der Motor einer hohen Spannung widersteht, was die Kosten der Herstellung des Elektromotors (3, 3a, 3b, 3c, 42) herabgesetzt. Weiter werden eine unnötige Erzeugung von Strom und der damit verbundene Kernverlust vermieden, was die Last an der ersten Antriebsquelle (24) herabsetzt.

[0010] Vorzugsweise ist die Riemenscheibe (10) an der äußeren Umfangsfläche einer einheitlichen Drehhülse (8) ausgebildet, und ist das Feldsystem (14) direkt an der Innenfläche der Drehhülse (8) angeordnet. Der Anker (18) ist am Zentrum der Drehhülse (8) derart angeordnet, dass er dem Feldsystem (14) zugewandt ist, und mindestens ein Teil der Drehhülse (8) wird als Gehäuse des Elektromotors verwendet.

[0011] Entsprechend kann, weil keine elektromagnetische Kupplung vorgesehen ist und ein einziges Gehäuse für den Elektromotor an der Innenfläche der Riemenscheibe (10) ausgebildet ist, während der Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c) im Inneren des Gehäuses angeordnet ist, die Größe der Riemen-

scheibe (10), die den Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c) in ihrem Inneren aufweist, verkleinert werden, und ist auch ihr Gewicht deutlich herabgesetzt. Auf diese Weise sind die Kosten der Herstellung des Elektromotors herabgesetzt.

[0012] Alternativ kann das Feldsystem (14) direkt an der Innenfläche einer einheitlichen Drehhülse (8) angeordnet sein, während der Anker (18) und das Feldsystem (14) in einem besonderen Motorgehäuse (43) des Elektromotors (42) untergebracht sind. Der Elektromotor (42) kann mit dem Kompressor (1) zur einstückigen Ausbildung mit dem Kompressor verbunden sein. Dann kann eine herkömmliche Riemenscheibe (10a) verwendet werden.

[0013] Vorzugsweise ist das Feldsystem (14) des Elektromotors (3, 42) unter Verwendung eines Permanentmagnet (12) gebildet, und bildet die Innenfläche des Permanentmagnet (12) eine Feldfläche (13), die der äußeren Umfangsfläche des Ankers (18) zugewandt ist. Dann besitzt der Elektromotor (3, 3b, 3c, 42) die Form eines einfachen magneto-elektrischen Motors.

[0014] Alternativ kann das Feldsystem (14) des Elektromotors (3a) unter Verwendung eines Eisenkerns (15a) gebildet sein, der mit Wicklungen (16a) ausgestattet ist, und kann die Innenfläche des Eisenkerns (15a) ein gewickeltes Feldsystem (13) bilden, das der äußeren Umfangsfläche des Ankers (18) zugewandt ist.

[0015] Vorzugsweise ist das Verriegelungsmittel (11) eine Ein-Weg-Kupplung (11), dies derart, dass das Moment der Hauptantriebsquelle (24) von der Riemenscheibe (10) aus an den Kompressor (1) mittels der Ein-Weg-Kupplung (11) übertragen wird, wenn der Kompressor (1) durch die Hauptantriebsquelle (24) angetrieben wird, und kann die Riemenscheibe (10) in vorwärts gerichteter Richtung durch die Schleifbewegung der Ein-Weg-Kupplung (11) umlaufen, wenn der Kompressor (1) durch den Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c, 42) angetrieben wird.

[0016] Entsprechend schleift, wenn der Kompressor (1) durch den Elektromotor (3, 42) angetrieben wird, die Ein-Weg-Kupplung (11), sodass die Riemenscheibe (10) und die Hauptantriebsquelle (24) im Wesentlichen angehalten sind.

[0017] Vorzugsweise bewirkt, wenn der Kompressor (1) durch die erste Antriebsquelle (24) angetrieben wird und der Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c, 42) in Betrieb steht, die Kupplung (11), dass der Kompressor (1) mit der Drehzahl der Riemenscheibe (10) zuzüglich der Drehzahl des Elektromotors umläuft. Auf diese Weise kann der Kompressor (1) so angetrieben werden, dass er eine hohe Abgaberate für das Fluid aufweist, während der Kompressor (1) selbst verhältnismäßig klein ist.

[0018] Weil das komplexe Antriebssystem der ersten Ausführungsform nicht mit einer elektromagnetischen Kupplung ausgestattet ist, wird der Kompressor (1) durch die Riemenscheibe (10) konstant angetrieben, wenn die Hauptantriebsquelle (24) in Betrieb steht. Daher ist der Kompressor (1) vorzugsweise ein Kompressor mit veränderbarer Kapazität, um es möglich zu machen, die Abgabekapazität des Kompressors (1) unabhängig von der Drehzahl der Hauptantriebsquelle (24) zu verändern.

[0019] Alternativ kann der Kompressor (1) ein Kompressor mit festgelegter bzw. unveränderbarer Kapazität mit einem Unterbrechungsmittel (48) sein, das zwischen der Riemenscheibe (10) und entweder dem Anker (18) oder dem Feldsystem (14) angeordnet ist um zu verhindern, dass das Moment der Riemenscheibe (10) den Kompressor (1) antreibt.

[0020] Entsprechend ist es möglich, den Kompressor (1) anzutreiben und den Kompressor anzuhalten, und zwar jederzeit, während die Hauptantriebsquelle (24) in Betrieb steht. Auf diese Weise kann der Kompressor (1) mit der be-

nötigten Abgaberate betrieben werden. Auf diese Weise können die Last und der Energieverbrauch der ersten Antriebsquelle (24) herabgesetzt werden.

[0021] Während ein Kompressor mit veränderbarer Kapazität normalerweise einen niedrigen Wirkungsgrad bei herabgesetzter Abgaberate besitzt, besitzt ein Kompressor mit festgelegter bzw. unveränderbarer Kapazität dieses Problem nicht. Auf diese Weise kann ein Klimatisierungssystem mit einem Kompressor mit festgelegter bzw. unveränderbarer Kapazität stets wirksam betrieben werden.

[0022] Vorzugsweise ist der Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c, 42) mit einem Einführungsmittel für elektrischen Strom ausgestattet, das für mindestens entweder den Anker (18) oder das Feldsystem (14) zu verwenden ist, und ist das Einführungsmittel für den Strom durch Bürsten (19) und mindestens entweder Schleifringe (21) oder Kollektoren (17) gebildet.

[0023] Der Anker (18) des Elektromotors (3, 3a, 3b, 3c, 42) kann umlaufen. Erfindungsgemäß ist das Feldsystem (14) derart abgestützt bzw. gelagert, dass es ebenfalls umlaufen kann. Daher sind, wenn der Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c, 42) ein elektrischer Kollektor-Motor ist, nicht nur die Kollektoren (17) und die Bürsten (19), die für eine Schleifberührung mit den Kollektoren (19) sorgen, zwischen dem Feldsystem und (14) und dem Anker (18) angeordnet, sondern sind Bürsten (22) und die Schleifringe (21) zwischen entweder dem Feldsystem (14) oder dem Anker (18) und dem ortsfesten Teil des Kompressors (1) angeordnet.

[0024] Auf diese Weise können zwei Sätze von Bürsten (19, 22) notwendig sein. Daher kann in bevorzugter Weise, wenn der Anker (18) und die Drehhülse (8) jeweils mit Kollektoren (17) und der Bürste (19) ausgestattet sind und wenn das stationäre Gehäuse (7) des Kompressors (1) mit den Schleifringen (21) ausgestattet ist, eine Bürste (36, 39) zur gleichzeitigen Ausbildung einer Schleifberührung mit den beiden Kollektoren (17) und den Schleifringen (21) angeordnet sein. Entsprechend arbeitet eine einzige Bürste (36, 39) wie zwei Bürsten.

[0025] Der Elektromotor (3, 42) wird nicht betrieben, wenn der Kompressor (1) durch die Hauptantriebsquelle (24) angetrieben wird. Jedoch können die Flächen der Schleifberührung der Bürste (19) und der Schleifringe (21) oder der Kollektoren (17) im Inneren des Elektromotors (3, 42) unnötigerweise verschlissen werden, und wird Strom sogar dann verschwendet, wenn der Elektromotor (3, 42) nicht angetrieben wird. Dieses Problem kann durch die Verwendung einer derartigen Ausbildung gelöst werden, dass dann, wenn der Kompressor (1) durch die Hauptantriebsquelle (24) über die Riemenscheibe (10) angetrieben wird, die Bürsten (39) automatisch von den Schleifringen (21) oder den Kollektoren (38) wegbewegt werden oder sowohl von den Schleifringen als auch von den Kollektoren wegbewegt werden.

[0026] Vorzugsweise ist eine Wellendichteinrichtung (45) zum Reduzieren der Leckage des Fluids und des Schmieröls von der Innenseite des Kompressors (1) zwischen der Riemenscheibe (10) und dem Elektromotor (42) angeordnet. Entsprechend können das Innere des Elektromotors (42) und das Innere des Kompressors (1) miteinander in Verbindung stehen, sodass dann, wenn Fluid zu dem Kompressor (1) strömt, das Fluid in Richtung zu dem Elektromotor (42) strömen kann, das Fluid den Motor kühlt und die Standzeit des Elektromotors (42) verbessert. Alternativ kann die Größe des Elektromotors (42) auf Kosten der verlängerten Standzeit verkleinert werden.

[0027] Vorzugsweise ist die erste Antriebsquelle (24) ein Verbrennungsmotor (24), der in einem Fahrzeug eingebaut ist und der mit einer Leerlauf-Stop-Regelungsfunktion aus-

gestattet ist. Vorzugsweise wird der Kompressor (1) als Kühl- bzw. Kältemittel-Kompressor (1) des Klimatisierungssystems des Fahrzeugs verwendet. Vorzugsweise ist die Kraftquelle (28) des Elektromotors (3, 3a, 3b, 3c, 42) eine Batterie (28), die in dem Fahrzeug eingebaut ist.

[0028] Die oben in Klammern angegebenen Bezugszeichen stellen die Entsprechung zu den besonderen Bauteilen der nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen her.

[0029] In der Zeichnungen zeigen:

[0030] Fig. 1 einen Schnitt durch einen Hauptteil einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0031] Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1;

[0032] Fig. 3 ein Blockdiagramm eines komplexen Antriebssystems eines Kompressors gemäß der Erfindung mit der Darstellung seiner Gestaltung;

[0033] Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen Hauptteil einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0034] Fig. 5 einen Längsschnitt durch einen Hauptteil einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

[0035] Fig. 6 einen Längsschnitt durch einen Hauptteil einer vierten Ausführungsform der Erfindung in einem Arbeitszustand;

[0036] Fig. 7 einen Längsschnitt durch einen Hauptteil der vierten Ausführungsform der Erfindung in einem gegenüber Fig. 6 anderen Arbeitszustand;

[0037] Fig. 8 einen Längsschnitt durch einen Hauptteil einer fünften Ausführungsform der Erfindung;

[0038] Fig. 9A ein Diagramm mit der Darstellung der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs gegenüber der Zeit;

[0039] Fig. 9B ein Diagramm mit der Darstellung der Drehzahl des Verbrennungsmotors (oder der Riemenscheibe) gegenüber der Zeit;

[0040] Fig. 9C ein Diagramm mit der Darstellung der Drehzahl des Kompressors gegenüber der Zeit;

[0041] Fig. 9D ein Diagramm mit der Darstellung des Arbeitszustandes des Elektromotors gegenüber der Zeit;

[0042] Fig. 9E ein Diagramm mit der Darstellung der Kapazität (Verdrängung) des Kompressors gegenüber der Zeit;

[0043] Fig. 10 einen Längsschnitt durch einen Hauptteil einer sechsten Ausführungsform der Erfindung;

[0044] Fig. 11 einen Längsschnitt durch einen Hauptteil einer siebten Ausführungsform der Erfindung;

[0045] Fig. 12A ein Diagramm mit der Darstellung der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs gegenüber der Zeit;

[0046] Fig. 12B ein Diagramm mit der Darstellung der Drehzahl des Verbrennungsmotors (oder der Riemenscheibe) gegenüber der Zeit;

[0047] Fig. 12C ein Diagramm mit der Darstellung der Drehzahl des Kompressors gegenüber der Zeit;

[0048] Fig. 12D ein Diagramm mit der Darstellung des Arbeitszustandes des Elektromotors gegenüber der Zeit;

[0049] Fig. 12E ein Diagramm mit der Darstellung des Arbeitszustandes der Kupplung gegenüber der Zeit;

[0050] Fig. 13 ein Blockdiagramm einer weiteren Ausführungsform der Erfindung mit der Darstellung ihrer grundsätzlichen Konfiguration bzw. Gestaltung.

[0051] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben, die bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung zeigen.

#### Erste Ausführungsform

[0052] Fig. 1 bis 3 zeigen eine erste Ausführungsform eines komplexen Antriebssystems für einen Kompressor 1. Wie in Fig. 1 dargestellt ist, ist der Kompressor 1 ein bekannter Taumelscheibenkompressor mit einer veränderbaren Verdrängung. Der Kompressor 1 besitzt eine Antriebs-

welle 2 an seinem mittleren Abschnitt. Weil die Gestaltung des Taumelscheibenkompressors 1 bekannt ist, wird sie hier nicht weiter ins Detail gehend beschrieben. Mit wenigen Worten ausgedrückt wird, wenn die Antriebswelle 2 angetrieben ist, Fluid, das normalerweise ein Kühl- bzw. Kältemittel für ein Klimatisierungssystem ist, angesaugt, komprimiert und anschließend abgegeben. Die Abgabekapazität des Kompressors 1 je Umdrehung kann kontinuierlich als eine Funktion der Kühllast durch Veränderung des Winkels der Neigung der Taumelscheibe geregelt bzw. gesteuert werden.

[0053] Die Antriebswelle 2 wird direkt durch einen Riemenscheibenmotor oder indirekt durch eine Hauptantriebsquelle, die bei dieser Ausführungsform ein Verbrennungsmotor ist, über eine Drehwelle 4 des Riemenscheibenmotors 3 angetrieben. Die Antriebswelle 2 des Kompressors 1 und die Drehwelle 4 des Riemenscheibenmotors 3 verlaufen koaxial und sind einstückig zusammengefasst. Die kombinierte Welle ist durch Lager 5 und 6 in der dem Kompressor 1 abgestützt. Das Gehäuse 7 des Kompressors 1 ist mit Hilfe geeigneter Mittel (nicht dargestellt) fest befestigt. Eine Drehhülse 8, die als Gehäuse des Riemenscheibenmotors 3 dient, ist mit Hilfe von Lagern 9, die an einem Ende des Gehäuses 7 angebracht sind, abgestützt. Eine Riemenscheibe 10 ist am Außenumfang der Drehhülse 8 ausgebildet.

[0054] Eine Endwand 8a, die das vordere Ende der Drehhülse 8 verschließt, ist mit einer zentralen Öffnung 8b ausgestattet, und eine Ein-Weg-Kupplung 11 ist in der Öffnung 8b eingesetzt. Wenn die Drehwelle 2 des Kompressors 1 durch die Hauptantriebsquelle (den Verbrennungsmotormotor bei dieser Ausführungsform) angetrieben wird, steht die Ein-Weg-Kupplung 11 im Eingriff, und überträgt sie ein Moment von der Riemenscheibe 10 und der Drehhülse 8 an die Drehwelle 4. Andererseits steht, wenn die Hauptantriebsquelle angehalten ist und die Drehwelle 2 des Kompressors 1 durch den Riemenscheibenmotor 3 angetrieben ist, die Ein-Weg-Kupplung 11 außer Eingriff, oder schleift sie, und dreht sich die Drehwelle 4 in vorwärts gerichteter Richtung, was es gestattet, dass die Riemenscheibe 10 und die Drehhülse 8 stationär bleiben.

[0055] Weiter wird, wenn der Kompressor 1 durch die Hauptantriebsquelle angetrieben wird und Riemenscheibenmotor 3 in Betrieb steht (um die Antriebswelle 2 anzutreiben), die Antriebswelle 2 des Kompressors 1 mit der Drehzahl der Riemenscheibe 10 und der Drehhülse 8 erhöht um die Drehzahl des Riemenscheibenmotors 3 angetrieben.

[0056] Die Kupplung 11 muss die Umlaufbewegung der Riemenscheibe 10 an dem Kompressor 1 nur übertragen, wenn die Riemenscheibe 10 den Kompressor 1 antreibt, und die Übertragung unterbrechen, wenn es nicht notwendig ist, die Umlaufbewegung von der Riemenscheibe 10 an dem Kompressor zu übertragen. Daher kann die Kupplung 11 einen normale elektromagnetische Kupplung anstelle einer Ein-Weg-Kupplung 11 sein.

[0057] Nachfolgend wird die innere Struktur des Riemenscheibenmotors 3 ebenfalls unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben. Eine Vielzahl von Permanentmagneten 12 (in Fig. 2 vier Permanentmagnete) ist direkt mit der Innenfläche der Drehhülse 8 des Riemenscheibenmotors 3 verbunden, um Feldsystem 14 zu bilden. Die Permanentmagnete 12 sind in radialer Richtung magnetisiert. Es ist zu beachten, dass, weil jeweils zwei benachbarte Permanentmagnete 12 in entgegengesetzten Richtungen magnetisiert sind, in Umfangsrichtung in Fig. 2 die Permanentmagnete 12 abwechselnde Polaritäten (N, S, N, S) entlang der im wesentlichen zylindrischen Feldfläche 13 des Feldsystems 14 aufweisen, das durch die Innenfläche der Permanentmagnete 12 gebildet ist. Weil das Feldsystem 14 mit der Drehhülse 8 einstückig

ausgebildet ist, läuft das Feldsystem 14 mit der Riemenscheibe 10 und den andern zugehörigen Bauteilen um, wenn die Antriebswelle 2 durch die Hauptantriebsquelle statt durch übliche Elektromotoren angetrieben ist.

[0058] Der Riemenscheibenmotor 3 weist einen Anker 18 auf, der einen sternförmigen Anker-Eisenkern 15 aufweist. Der Kern 15 weist eine Vielzahl von radiale Vorsprüngen auf, die an der Drehwelle 4 angebracht sind. Ein enger radialer Spalt besteht zwischen dem Kern 15 und der Feldfläche 13. Eine Wicklung 16 ist um jeden der Vorsprünge des Eisenkerns 15 gewickelt, und die gegenüberliegenden Ende der Wicklungen 16 sind mit einer Vielzahl von Kollektoren 17 verbunden, die an der Drehwelle 4 über ein Isolierelement in bekannter Weise angebracht sind. In dem Fall von Fig. 1 sind, weil der Anker-Eisenkern sechs Vorsprünge und sechs Spulen 16 aufweist, sechs Kollektoren 17 angeordnet, um den Außenumfang der Drehwelle 4 gleichmäßig durch sechs aufzuteilen. Die Kollektoren 17 sind jeweils durch einen engen Spalt voneinander getrennt und somit gegenseitig elektrisch isoliert.

[0059] Ein Zuführungsmittel für elektrischen Strom zum Zuführen von elektrischem Strom zu jeder der Wicklungen 16 des Ankers 18 ist durch ein erstes Paar Bürsten 19, zwei Schleifringe 21 und ein zweites Paar Bürsten 22 gebildet. Die Bürsten 19 des ersten Paares sind radial an der Öffnung 8b, die am Zentrum der Bodenwand 8a der Drehhülse 8 ausgebildet ist, über einen Isolator angebracht. Die Bürsten 19 des ersten Paares berühren aufeinanderfolgend die Kollektoren 17. Jeder der Bürsten 19 des ersten Paares ist radial durch eine Feder (nicht dargestellt) belastet bzw. gedrückt. Die Schleifringe 21 sind entlang der inneren Umfangswand einer ringförmigen Scheibe 20 angeordnet, die aus einem Isoliermaterial hergestellt und starr am Inneren der Drehhülse 8 befestigt ist. Die Schleifringe sind mit den jeweiligen Bürsten 19 über Leiter (nicht dargestellt) verbunden. Das zweite Paar Bürsten 22 ist an einem Teil des feststehenden Gehäuses 7 des Kompressors 1 angebracht, um für eine Schleifberührung mit den jeweiligen Schleifringen 21 zu sorgen. Die Bürsten 22 des zweiten Paares sind radial nach außen durch jeweilige Federn (nicht dargestellt) belastet bzw. gedrückt. Zwei Leiter 23 sind jeweils mit den Bürsten 22 des zweiten Paares verbunden.

[0060] Auf diese Weise sind der Kompressor 1 und der Riemenscheibenmotor 3, der mit diesem wie oben beschriebenen verbunden ist, und das komplexe Antriebssystem des Kompressors im Allgemeinen in Fig. 3 dargestellt. Ein Riemen 20 ist um die Riemenscheibe 10 des Kompressors und um eine Riemenscheibe 26 des Motors herum gelegt, die durch eine Ausgangswelle 25 des Verbrennungsmotors 24 angetrieben ist, der als Hauptantriebsquelle dient. Das Gehäuse 7 des Kompressors 1 und der Verbrennungsmotor 24 sind an dem Rahmen des Fahrzeugs befestigt und starr zueinander. Die Leiter 23 sind mit einer Stromzuführung, beispielsweise mit einer Batterie 28, verbunden, die an demselben Fahrzeug angebracht ist, und eine Motorregelungseinrichtung 29, die typischerweise einen Relais-Schaltkreis aufweist, ist auf dem Schaltkreisweg der Leiter 23 angeordnet.

[0061] Der Kompressor 1 ist mit einem Regelungsventil 30 zum Regeln der Abgabekapazität des Kompressors 1 ausgestattet, und die Position des Regelungsventils 30 wird mittels einer Kapazitäts-Regelungseinrichtung 31 geregelt, die die Kühlkapazität des Kompressors 1 regelt. Ein solches Ventil und ein solcher Regler sind bei herkömmlichen Taumelscheibenkompressoren mit veränderbarer Kapazität typisch.

[0062] Das Moment der Ausgangswelle 25 wird an die Drehhülse 8, die auch als Gehäuse des Riemenscheibenmo-

tors 3 dient, über die Riemenscheibe 26, den Riemen 27 und die Riemenscheibe 10 übertragen, während der Verbrennungsmotor 24 in einem normalen Laufzustand in Betrieb steht, wie in Fig. 9A dargestellt ist (siehe rechter Abschnitt in Fig. 9A). Weil die Ein-Weg-Kupplung 11 bei dieser Betriebsart im Eingriff steht, wird das Moment der Drehhülse 8 an die Drehwelle 4 mittels der Ein-Weg-Kupplung 11 und auch an die Antriebswelle 2 übertragen, die mit der Drehwelle 4 zusammenhängend bzw. einstückig ausgebildet ist. Als eine Folge wird der Kompressor 1, der der Kühl- bzw. Kältemittelkompressor des Klimatisierungssystems des Fahrzeugs ist, durch den Verbrennungsmotor 24 angetrieben. Weil es nicht notwendig ist, den Kompressor 1 gleichzeitig mit dem Riemenscheibenmotor 3 bei dieser Betriebsart anzutreiben, unterbricht die Motor-Regelungseinrichtung 29 den Kreis für die Zuführung von elektrischem Strom zu dem Riemenscheibenmotor 3. Daher läuft der Anker 18 des Riemenscheibenmotors 3, der an der Drehwelle 4 angebracht ist, synchron zu dem Feldsystem 14 der Drehhülse 8 leer um.

[0063] Während der Verbrennungsmotor 24 in einem normalen Laufzustand arbeitet, laufen das Feldsystem 14 und der Anker 18 des Riemenscheibenmotors 3 synchron zueinander um. Auf diese Weise ist verhindert, dass der Riemenscheibenmotor 3 Elektrizität erzeugt, während der Verbrennungsmotor 24 in Betrieb steht, und wird keine hohe Spannung innerhalb des Riemenscheibenmotors 3 erzeugt. Daher ist es nicht notwendig, die Isolierabschnitte und andere Elemente des Riemenscheibenmotors 3 so auszubilden, dass sie einer hohen Spannung widerstehen, und kann somit der Riemenscheibenmotor 3 zu geringen Kosten hergestellt werden. Weiter kann der Kernverlust in Folge einer Stromerzeugung während der Zeitspanne des Leerlaufs überwunden werden, und kann die Last des Verbrennungsmotors 24 herabgesetzt werden.

[0064] Weil keine elektromagnetische Kupplung verwendet wird und ein einheitliches Motorgehäuse an der Innenfläche der Riemenscheibe 10 derart ausgebildet ist, dass der Riemenscheibenmotor 3 innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, kann weiter die Riemenscheibe 10, die die Größe des Riemenscheibenmotors 3 aufweist, erheblich verkleinert werden, und ist ihr Gewicht verhältnismäßig gering. Auch können die Kosten für die Herstellung des Riemenscheibenmotors 3 herabgesetzt werden.

[0065] Wie in Fig. 9E dargestellt ist, kann die Abgabekapazität oder Verdrängung des Kompressors 1 kontinuierlich geregelt werden, indem der Neigungswinkel der Taumelscheibe mit der Kapazitäts-Regelungseinrichtung 31 geändert wird. Die Abgabekapazität kann in der gleichen Weise geregelt werden, wenn der Kompressor 1 durch den Riemenscheibenmotor 3 angetrieben ist. Weil keine elektromagnetische Kupplung bei der ersten Ausführungsform vorgesehen ist, wird die Antriebswelle 2 des Kompressors 1 stets angetrieben, wenn der Verbrennungsmotor 24 arbeitet. Daher ist, wenn der Kompressor 1 der Kühl- bzw. Kältemittelkompressor eines Klimatisierungssystems ist, der Kompressor 1 vorzugsweise ein solcher mit veränderbarer Kapazität, wie in Fig. 1 dargestellt ist, um die Kühlkapazität des Klimatisierungssystems zu regeln.

[0066] Weiter wird, wie in Fig. 9 dargestellt ist, der Riemenscheibenmotor 3 mit Gleichstrom von einer Batterie 28 zur Fortsetzung des Betriebs des Klimatisierungssystems des Fahrzeugs versorgt, wenn der Verbrennungsmotor 24 unter der Regelung des Leerlaufs-Stop-Regelungssystems anhält. In dem Fall der ersten Ausführungsform wird elektrischer Strom von der Batterie 28 aus dem zweiten Paar Bürsten 22 mittels der Leiter 23 zugeführt und dann weiter zu den Schleifringen 21, die die Bürsten 22 berühren. Dann

wird der elektrische Strom dem ersten Paar Bürsten 19 zugeführt, die mit den Schleifringen 21 verbunden sind. Der Strom wird weiter mittels der Kollektoren 17, die die ersten Bürsten 19 berühren, einer besonderen Spule der Spulen 16 zugeführt. Als eine Folge wird der magnetisierte Teil des Eisenkerns 15 zu einem entsprechenden Permanentmagnet der Vielzahl von Permanentmagneten 12 des Feldsystems 14 angezogen oder von diesem abgestoßen, um einen Moment in dem Anker 18 zu erzeugen, sodass der Anker 18 und die Drehwelle 4 gegenüber dem Feldsystem 14 und der Drehhülse 8 umlaufen, die in Hinblick auf die Ausgangswelle 25 des Verbrennungsmotors 24 stationär sind. Weil die Ein-Weg Kupplung 11 leerläuft oder rutscht, können zu dieser Zeit die Riemenscheibe 10 und die Drehhülse 8 in Hinblick auf die Ausgangswelle 25 des Verbrennungsmotor 24 stationär gehalten werden. Auf diese Weise wird die Antriebswelle 2 des Kompressors 1 durch den Anker 18 des Riemenscheibenmotors 3 angetrieben, um den Betrieb des Klimatisierungssystems aufrechtzuerhalten, wenn der Verbrennungsmotor 24 angehalten ist.

[0067] Weiter kann, wenn das Klimatisierungssystem bei hoher Last, die ein typischer Zustand im Sommer ist, arbeitet, wie in Fig. 9C dargestellt ist, die Drehzahl des Riemenscheibenmotors 3 der Drehzahl der angetriebenen Riemenscheibe 10 durch die Zuführung von elektrischem Strom zu dem Riemenscheibenmotor 3 mit der Motor-Regelungseinrichtung 29 hinzugefügt werden. Dies vergrößert die gesamte Drehzahl des Kompressors 1 und die Kühl- bzw. Kältemittel Abgabekapazität des Kompressors 1. Auf diese Weise kann ein kleiner Wert für die Abgabekapazität je Umlauf des Kompressors 1 gewählt werden, was die Verwendung eines der kompakten Kompressors gestattet.

#### Zweite Ausführungsform

[0068] Fig. 4 zeigt einen Hauptteil einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Der komplexe Antrieb der zweiten Ausführungsform weist einen Riemenscheibenmotor 3a und einen Kompressor 1 auf, der gleich dem Kompressor 1 der ersten Ausführungsform ist. Die Teile des Riemenscheibenmotors 3a, die in Wesentlichen die gleichen wie ihre Gegenstücke bei dem Riemenscheibenmotor 3 der ersten Ausführungsform sind, tragen die gleichen Bezugszeichen und werden nicht im Detail beschrieben. Während der Riemenscheibenmotor 3a der zweiten Ausführungsform Teile aufweist, wie sich strukturell von denjenigen der ersten Ausführungsform unterscheiden, ist die Gesamtgestaltung des komplexen Antriebs die gleiche wie die in Fig. 3 dargestellte. Daher sind die Arbeitsweise und Wirkungen grundsätzlich die gleichen wie diejenigen der ersten Ausführungsform.

[0069] Bei der ersten Ausführungsform von Fig. 1 und Fig. 2 ist das Feldsystem 14 mit Permanentmagneten 12 ausgestattet, und ist der Eisenkern 15 des Ankers 18 mit Wicklungen 16 ausgestattet, die mit Stromeinführungsmitteln ausgestattet sind. Andererseits sind bei dem Riemenscheibenmotor 3a der zweiten Ausführungsform Wicklungen 16a in einer Vielzahl von Bereichen des Eisenkerns 15a des Feldsystems 14 vorgesehen, und ist eine Vielzahl von Permanentmagneten 12a, die in radialer Richtung magnetisiert werden, an der Drehwelle 4 angebracht, um als Anker 18 zu dienen. Das Stromeinführungsmittel für elektrischen Strom zum Einführen von elektrischem Strom zu den Spulen 16a unterscheidet sich etwas von dem Gegenstück bei der ersten Ausführungsform.

[0070] Die gegenüberliegenden Enden jeder Spule 16a der Vielzahl von Spulen 16a, die an der Innenfläche der Drehhülse 8 angebracht sind, sind mit zwei zugehörigen Kollektoren 32 der Vielzahl von Kollektoren 32 verbunden, die an der Innenfläche der Öffnung 8b der Drehhülse 8 angebracht sind, und ein Isolierelement ist zwischen den Kollektoren 32 angeordnet. Zwei Bürsten 33, die radial nach außen gedrückt sind, sind an der Antriebswelle 2 für die Ausbildung einer Schleifberührung mit zwei Kollektoren 32 der Vielzahl der Kollektoren 32 angebracht. Die beiden Bürsten 33 sind gegeneinander isoliert. Mit dieser Ausbildung wird elektrischer Strom einer besonderen Spule 16a der Spulen 16a in Abhängigkeit von der Drehposition des Ankers 18 zugeführt, und wird ein entsprechender Eisenkern 15a magnetisiert und zu einem entsprechenden Permanentmagnet der Permanentmagnete 12 des Ankers 18 hin angezogen oder von diesem abgestoßen, sodass der Anker 18 gegenüber dem Feldsystem 14 bewegt wird, dass heißt, wenn der Verbrennungsmotor 2 angehalten ist.

[0071] Wie die beiden Bürsten 33, die an der Drehwelle 4 mit dem dazwischen liegenden Isolierelement angebracht sind, sind zwei Schleifringe 34, die mit den jeweiligen Bürsten 33 über Paare von Leitern (nicht dargestellt), die im Inneren der Drehwelle 4 angeordnet sind, verbunden sind, an der Drehwelle 4 angebracht, und ist dabei ein Isolierelement zwischen diesen angeordnet. Zwei Bürsten 35, die für eine Schleifberührung mit den jeweiligen Schleifringen 34 sorgen, sind an dem Gehäuse 7 des Kompressors 1 angebracht und durch jeweilige Federn (nicht dargestellt) radial nach außen gedrückt. Die Bürsten 35 sind mit der Motor-Regelungsvorrichtung 29 und der Batterie 28 über Leiter 23 verbunden, wie in Fig. 3 dargestellt ist. Bei dieser Ausbildung weist der Riemenscheibenmotor 3a im Wesentlichen die gleichen Vorteile wie der Riemenscheibenmotor 3 der ersten Ausführungsform auf.

#### Dritte Ausführungsform

[0072] Zwei Bürstenpaare, ein zweites Paar Bürsten 22 oder 35 in Zuordnung zu den Schleifringen 21 oder 34 und ein erstes Paar Bürsten 19 oder 33 in Zuordnung zu den Kollektoren 17 oder 32, sind in zwei Positionen an den Riemenscheibenmotoren 3 und 3a der ersten und der zweiten Ausführungsform vorgesehen. Diese Ausbildung kann die gesamte Konfiguration jeder der obigen Ausführungsformen kompliziert machen. In Hinblick auf dieses Problem können Bürsten kollektiv in einer einzigen Positionen bei einem Riemenscheibenmotor 3b einer im Fig. 5 dargestellten dritten Ausführungsform angeordnet sein. Andererseits ist der Riemenscheibenmotor dieser Ausführungsform der gleiche wie der Riemenscheibenmotor 3 der ersten Ausführungsform, und weist er die gleichen Vorteile auf.

[0073] Durch einen Vergleich von Fig. 5 und Fig. 1 ist zu erkennen, dass bei der dritten Ausführungsform zwei L-förmige Bürsten 36 in einer radialen Scheibe 20 abgestützt sind, die aus einem Isoliermaterial hergestellt und an der Drehhülse 8 angebracht ist. Die Bürsten 36 sind radial nach innen und axial in Richtung zu dem Kompressor hin durch zwei Blattfedern, die in Nuten angeordnet sind, gedrückt. Axiale Schenkel der Bürsten 36 sorgen für eine Schleifberührung mit jeweiligen ringförmigen Schleifringen 37, die koaxial an dem axialen Ende des Gehäuses 7 angebracht und isoliert sind, und radiale Schenkel der Bürsten 36 sorgen für eine Schleifberührung mit einer Vielzahl von Kollektoren 38, die an der Drehwelle 4 über ein Isolierelement angebracht sind. Die Schleifringe 37 sind mit der Motor-Regelungsvorrichtung 29 und der Batterie 28 über Leiter 23 wie bei der ersten Ausführungsform verbunden.

## Vierte Ausführungsform

[0074] Fig. 6 und 7 zeigen einen Riemenscheibenmotor 3c, der einen Hauptteil einer vierten Ausführungsform der Erfindung ist, in zwei unterschiedlichen Zuständen. Bei den Riemenscheibenmotoren der vorausgehenden Ausführungsformen sind die Bürsten konstant in Schleifberührung mit den Schleifringen und/oder den Kollektoren gehalten. Mit anderen Worten sind die Bürsten mit den Schleifringen und/oder den Kollektoren sogar dann in Schleifberührung gehalten, wenn der Riemenscheibenmotor nicht im Betrieb steht. Daher werden die Teile, die in Schleifberührung gehalten werden, unnötigerweise verschlissen. Bei der vierten Ausführungsform werden die Bürsten jedoch von der Fläche, die sie berühren, automatisch zurückgezogen, wenn keine Notwendigkeit für ihre Arbeit besteht, um so zu verhindern, dass die Flächen der zugehörigen Bauteile unnötigerweise verschlissen werden.

[0075] Andererseits ist der Riemenscheibenmotor 3c der vierten Ausführungsform der gleiche wie der Riemenscheibenmotor 3b der dritten Ausführungsform (siehe Fig. 5). Bei der vierten Ausführungsform weist eine Scheibe 20, die aus einem Isoliermaterial hergestellt ist, einen geeigneten Bereich gemäß Darstellung auf, und sind die Bürsten 39, die in einer Nut der Scheibe 20 angeordnet sind, stangenförmig gestaltet. Die Bürsten 39 können in Schleifberührung mit den Schleifringen 37 und den Kollektoren 38 gehalten werden, und zwar gleichzeitig wie in dem Fall der dritten Ausführungsform. Fig. 6 zeigt den Riemenscheibenmotor 3c während des Betriebs. In dem dargestellten Zustand ist der Verbrennungsmotor 24 angehalten, ist die Drehhülse 8 ebenfalls angehalten, und sind die Bürsten 39 radial und axial mit Hilfe von Drückelementen, beispielsweise Blattfedern 40, die in den Nuten angeordnet sind, gedrückt. Daher sind die Bürsten 39 in gleichzeitiger Schleifberührung mit den Schleifringen 37 und den Kollektoren 38 gehalten.

[0076] Andererseits zeigt Fig. 7 dem Riemenscheibenmotor 3c, während er nicht in Betrieb steht. Mit anderen Worten ist der Kompressor 1 durch den Verbrennungsmotor 24 angetrieben. In diesem Zustand läuft die Drehhülse 8 mit der Riemenscheibe 10 um, laufen die Bürsten 39 um die Drehwelle 4 um, sodass die Bürsten 39 in Folge der Zentrifugalkraft automatisch von den Schleifringen 37 weg bewegt sind. Weil die Bürsten 39 ebenfalls radial in einem kleinen Ausmaß zur selben Zeit bewegt werden, sind sie von den Kollektoren 38 an der Drehwelle 4 ebenfalls getrennt. Auf diese Weise ist, wenn der Kompressor 1 durch den Verbrennungsmotor 24 angetrieben ist, verhindert, dass die Enden der Bürsten 39 entlang der Schleifringe 37 und der Kollektoren 38 verschlissen werden. Weiter setzt dies zusätzlich zu der Verhinderung eines Verschleißes auch die Last des Elektromotors herab.

## Fünfte Ausführungsform

[0077] Der für das komplexe Kompressorantriebssystem bei jeder der vorausgehenden Ausführungsformen verwendete Riemenscheibenmotor ist ein Kollektormotor, der Permanentmagnete verwendet. Während ein Kollektormotor, der Permanentmagnete verwendet, eine einfache Konfiguration aufweist und daher zu geringen Kosten erhältlich ist, ist die vorliegende Erfindung keineswegs hierauf beschränkt, und kann die Erfindung bei Riemenscheibenmotoren anderer bekannter Arten angewandt werden, die einen in Reihe gewickelten, einen im Nebenschluss gewickelten oder einen Induktions-Motor umfassen, um das Feldsystem des Motors in einer drehbaren Weise zu stützen.

[0078] In Hinblick auf die Stromzuführung für die Rie-

menscheibenmotoren 3, 3a, 3b, 3c ist die vorliegende Erfindung nicht auf Gleichstrom von einer Gleichstromquelle, beispielsweise von einer Batterie 28, beschränkt. Wechselstrom, der durch Umwandlung von Gleichstrom, der von einer Gleichstromquelle aus zugeführt wird, mittels eines Inverters erhalten wird, kann ebenfalls für die Versorgung des Motors verwendet werden. Fig. 8 zeigt eine fünfte Ausführungsform der Erfindung, die einen Inverter 41 zur Umwandlung von Gleichstrom einer Batterie 28 in einen Dreiphasen-Wechselstrom aufweist. Die Motor-Regelungsvorrichtung 29 regelt den Dreiphasen-Wechselstrom und führt den Wechselstrom den Spulen 16 über drei Bürsten 35 und drei Schleifringe 34 zu, die für eine Schleifberührung mit dem Bürsten 35 sorgen. Als eine Folge erzeugen die Spulen 16 ein umlaufendes Magnetfeld in dem Eisenkern 15. Bei der Verwendung von Wechselstrom im Vergleich zu Gleichstrom können die Kollektoren zu Schleifringen verändert werden, und können die Anzahl der Bürsten und die Anzahl der Schleifringe herabgesetzt werden, wie in Fig. 8 dargestellt ist.

## Sechste Ausführungsform

[0079] Fig. 10 zeigt einen Hauptteil oder einen Motor 42 einer sechsten Ausführungsform der Erfindung und einen Kompressor 1 mit einer Konfiguration gleich derjenigen der ersten Ausführungsform. Die sechste Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten bis fünften Ausführungsform dadurch, dass der Motor 42 von der Riemenscheibe 10a getrennt ist.

[0080] Das Feldsystem 14 ist durch direkte Anordnung der Permanentmagnete 12 an der Innenfläche der Drehhülse 6 gebildet. Der Anker 18 ist am Zentrum des Feldsystems 14 angeordnet, und sowohl der Anker 18 als auch das Feldsystem 14 sind in einem Motorgehäuse 43 untergebracht, um so den kompletten Motor 42 zu bilden. Das Gehäuse 43 des Motors 42 ist an dem Gehäuse 7 des Kompressors 1 befestigt, um so eine einstückige Einheit zu bilden. Eine Wellenabdichtungsvorrichtung 45 ist zwischen dem Kompressor 1 und dem Motor 2 angeordnet, um den Austritt von Fluid oder Schmieröl vom Inneren des Kompressors 1 aus um die Welle 4 herum zu verhindern.

[0081] Die Riemenscheibe-Drehwelle 44 der Riemenscheibe 10a ist mit dem Feldsystem 14 verbunden und über Lager 46 abgestützt. Die Drehwelle 4 des Ankers 18 ist mit der Antriebswelle 2 des Kompressors 1 verbunden und über Lager 6, 47 abgestützt. Eine Ein-Weg-Kupplung 11 ist zwischen dem Feldsystem 14 und dem Anker 18 angeordnet.

[0082] Diese Ausführungsform macht von einer herkömmlichen Riemenscheibe 10a Gebrauch. Während diese Ausführungsform mit einem bekannten komplexen Antriebssystem in Hinblick auf eine Verkleinerung der Größe der Riemenscheibe 10a vergleichbar ist, sorgt andererseits für Vorteile gleich denjenigen der ersten Ausführungsform.

## Siebte Ausführungsform

[0083] Fig. 11 ist ein Längsschnitt durch einen Hauptteil einer siebten Ausführungsform der Erfindung. Fig. 12A bis 12E zeigen die Arbeitsweise eines Fahrzeugs, das die Vorrichtung von Fig. 11 aufweist. Die siebte Ausführungsform ist gleich der sechsten Ausführungsform mit Ausnahme dessen, dass der Taumelscheibenkompressor 1 mit veränderbarer Kapazität der sechsten Ausführungsform gegen einen umlaufend arbeitenden Spiralkompressor mit feststehender bzw. unveränderbarer Kapazität ausgetauscht ist und die Riemenscheibe 10b mit einer elektromagnetischen Kupplung 48 ausgestattet ist.



[0084] Spiralkompressoren 1 wie derjenige in Fig. 11 sind bekannt. Der Kompressor von Fig. 11 weist eine feststehende Spirale 52 auf, die mit einer bewegbaren Spirale 53 im Eingriff steht, sodass die bewegbare Spirale 53 mittels einer exzentrischen Welle 51 in Umlauf versetzt wird, um Fluid zu komprimieren und abzugeben. Die elektromagnetische Kupplung 48 ist ebenfalls bekannt. Die Riemenscheibe 10b ist mit Wicklungen 49 und einer Nabe 50 ausgestattet, und der Eingriff zwischen der Nabe 50 und der Riemenscheibe 10 wird durch die Wicklungen 49 unterbrochen, sodass die Übertragung einer Drehkraft von dem Verbrennungsmotor 24 aus immer dann unterbrochen wird, wenn dies notwendig ist. Eine Wellen-Abdichtungsvorrichtung 45 ist zwischen der Riemenscheibe 10 und dem Motor 42 angeordnet.

[0085] Bei dieser Ausbildung kann der Betrieb des Kompressors 1 angehalten werden (siehe Fig. 12C und 12E), während der Verbrennungsmotor in Betrieb steht. Mit anderen Worten kann der Kompressor 1 mit einer benötigten Abgaberate betrieben werden, und ist verhindert, dass der Verbrennungsmotor 24 unnötige Energie verbraucht.

[0086] Weiter sinkt der Wirkungsgrad eines Kompressors mit veränderlicher Kapazität im Allgemeinen, wenn der Kompressor mit einer verkleinerten Verdrängung betrieben wird, während ein Kompressor mit feststehender bzw. unveränderbarer Kapazität keine solche Herabsetzung des Wirkungsgrades zeigt; somit kann das Klimatisierungssystem unter Verwendung dieser Ausführungsform wirksam betrieben werden.

[0087] Weil die Wellen-Abdichtungsvorrichtung 45 zwischen der Riemenscheibe 10b und dem Motor 42 angeordnet ist, kann das Innere des Motors 42 mit dem Inneren des Kompressors 1 in Verbindung stehen. Auf diese Weise kann Fluid (Kühl- bzw. Kältemittel), das zu dem Kompressor 1 strömt, zu dem Motor 42 strömen, um den Motor 42 zu kühlen und die Lebensdauer des Motors 42 zu verlängern. Alternativ kann die Größe des Elektromotors 42 auf Kosten der verlängerten Standzeit verkleinert werden.

#### Weitere Ausführungsformen

[0088] Jede der ersten bis siebten Ausführungsform kann so modifiziert werden, dass der Anker 18 des Motors 3, 3a, 3b, 3c, 42 mit der Riemenscheibe 10 verbunden ist und das Feldsystem 14 mit dem Kompressor 1 verbunden ist, wie in Fig. 13 dargestellt ist.

#### Patentansprüche

1. Kompressor, der durch eine erste Antriebsquelle (24) und eine zweite Antriebsquelle (3, 3a, 3b, 3c, 42) selektiv angetrieben ist, wobei der Kompressor aufweist:
  - eine Riemenscheibe (10) die in Hinblick darauf gestaltet ist, durch die erste Antriebsquelle (24) angetrieben zu werden;
  - einen Elektromotor (3, 3a, 3b, 3c, 42), der als zweite Antriebsquelle dient und
  - einen Anker (18) und ein Feldsystem (14) aufweist, wobei der Kompressor **dadurch gekennzeichnet** ist, dass:
    - der Anker (18) und das Feldsystem (14) des Elektromotors (3, 3a, 3b, 3c, 42) die unabhängig in einer drehbaren Weise gelagert bzw. abgestützt sind;
    - die Riemenscheibe (10) mit einem Teil von Anker (18) oder Feldsystem (14) mechanisch verbunden ist;
    - der Kompressor (1) mit dem anderen Teil von Anker (18) und Feldsystem (14) mechanisch verbunden ist;

und ein Verriegelungsmittel (11) zwischen dem Anker (18) und dem Feldsystem (14) zum Verriegeln der Riemenscheibe (10) und des Kompressors (1) vorgesehen ist, damit der Kompressor (1) der Umlaufbewegung der Riemenscheibe (10) folgt.

2. Kompressor nach Anspruch 1, wobei der Kompressor weiter umfasst eine einheitliche Drehhülse (8), an deren äußeren Umfangsfläche die Riemenscheibe (10) ausgebildet ist, und wobei das Feldsystem (14) direkt an der Innenfläche der Drehhülse (8) angeordnet ist, der Anker (18) zentral innerhalb der Drehhülse (8) derart angeordnet ist, dass er dem Feldsystem (14) zugewandt ist, und wobei mindestens ein Teil der Drehhülse (8) als Gehäuse für den Motor dient.

3. Kompressor nach Anspruch 1, wobei der Kompressor weiter umfasst:
 

- eine einheitliche Drehhülse (8), an deren inneren Fläche das Feldsystem (14) direkt befestigt ist;
- ein besonderes Motorgehäuse (43), innerhalb dessen der Anker (18) und das Feldsystem (14) untergebracht sind, wobei der Elektromotor (42) an dem Kompressor (1) befestigt und einstückig mit dem Kompressor ausgebildet ist.

4. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Feldsystem (14) des Elektromotors (3, 3b, 3c, 42) einen Permanentmagnet (12) aufweist, dessen Innenfläche eine Feldfläche (13) bildet, die der äußeren Umfangsfläche des Ankers (18) zugewandt ist.

5. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Feldsystem (14) des Elektromotors (3a) einen Eisenkern (15a) aufweist, der mit Wicklungen (16) ausgestattet ist, wobei die Innenfläche (13) des Feldsystems (14) der äußeren Umfangsfläche des Ankers (18) zugewandt ist.

6. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, wobei:
 

- das Verriegelungsmittel (11) eine Ein-Weg-Kupplung (11) ist und
- das Moment der ersten Antriebsquelle (24) von der Riemenscheibe (10) aus an den Kompressor (1) mittels der Ein-Weg-Kupplung (11) übertragen wird, wenn der Kompressor (1) durch die erste Antriebsquelle (24) angetrieben wird, und die Riemenscheibe (10) in vorwärts gerichteter Richtung durch das Schleifen der Ein-Weg-Kupplung (11), wenn der Kompressor (1) durch den Elektromotor angetrieben wird, umlaufen kann.

7. Kompressor nach Anspruch 6, wobei dann, wenn der Kompressor (1) durch die erste Antriebsquelle (24) angetrieben wird und der Elektromotor in Betrieb steht, die Ein-Weg-Kupplung (11) bewirkt, dass der Kompressor (1) mit der Drehzahl der Riemenscheibe (10) plus der Drehzahl des Elektromotors (3, 3a, 3b, 3c, 42) umläuft.

8. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Kompressor (1) einen Kompressor mit veränderbarer Kapazität ist.

9. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, wobei:

der Kompressor (1) ein Kompressor mit feststehender bzw. unveränderbarer Kapazität ist und der Kompressor weiter ein Verriegelungsmittel (48) umfasst, das zwischen der Riemenscheibe (10) und entweder dem Anker (18) oder dem Feldsystem (14) angeordnet ist, um die Übertragung eines Moments von der Riemenscheibe (10) aus an den Kompressor (1) zu unterbrechen.

10. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1



bis 9, wobei der Elektromotor Bürsten (19) und mindestens entweder Schleifringe (21) oder Kollektoren (17) in Zuordnung zu mindestens entweder dem Anker (18) oder dem Feldsystem (14) aufweist.

11. Kompressor nach Anspruch 10, wobei der Anker (14) bzw. die Drehhülse jeweils mit Kollektoren (17) und Bürsten (19) ausgestattet sind und das Gehäuse (7) des Kompressors (1) mit Schleifringen (21) ausgestattet ist und die Bürsten (19) derart angeordnet sind, dass sie gleichzeitig sowohl die Kollektoren (17) als auch die Schleifringe (21) berühren.

12. Kompressor nach Anspruch 10 oder 11, wobei dann, wenn der Kompressor (1) durch die erste Antriebsquelle (24) über die Riemenscheibe (10) angetrieben ist, die Bürsten automatisch von den Schleifringen (21) oder den Kollektoren (17) weg bewegt sind.

13. Kompressor nach Anspruch 3, wobei der Kompressor weiter umfasst eine Wellen-Abdichtungseinrichtung (45) zur Einschränkung des Austritts von Fluid vom Inneren des Kompressors (1) umfasst, wobei die Abdichtungseinrichtung zwischen der Riemenscheibe (10) und dem Elektromotor (42) angeordnet ist.

14. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die erste Antriebsquelle (24) ein Verbrennungsmotor (24) ist, der an einem Fahrzeug angebracht ist, und das Fahrzeug ein Leerlauf-Stop-Regelungsmittel zum Anhalten des Verbrennungsmotors, wenn das Fahrzeug anhält, aufweist.

15. Kompressor nach Anspruch 14, wobei der Kompressor als Kühl- bzw. Kältemittel-Kompressor (1) eines Klimatisierungssystems des Fahrzeugs verwendet wird.

16. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der Kompressor als Kühl- bzw. Kältemittel-Kompressor (1) eines Klimatisierungssystems eines Fahrzeugs verwendet wird.

17. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 14 bis 16, wobei die Kraftquelle (28) des Elektromotors eine in dem Fahrzeug eingebaute Batterie (28) ist.

18. Kompressor nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Kraftquelle (28) des Elektromotors eine in einem Fahrzeug eingebaute Batterie (28) ist.

---

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

- Leerseite -

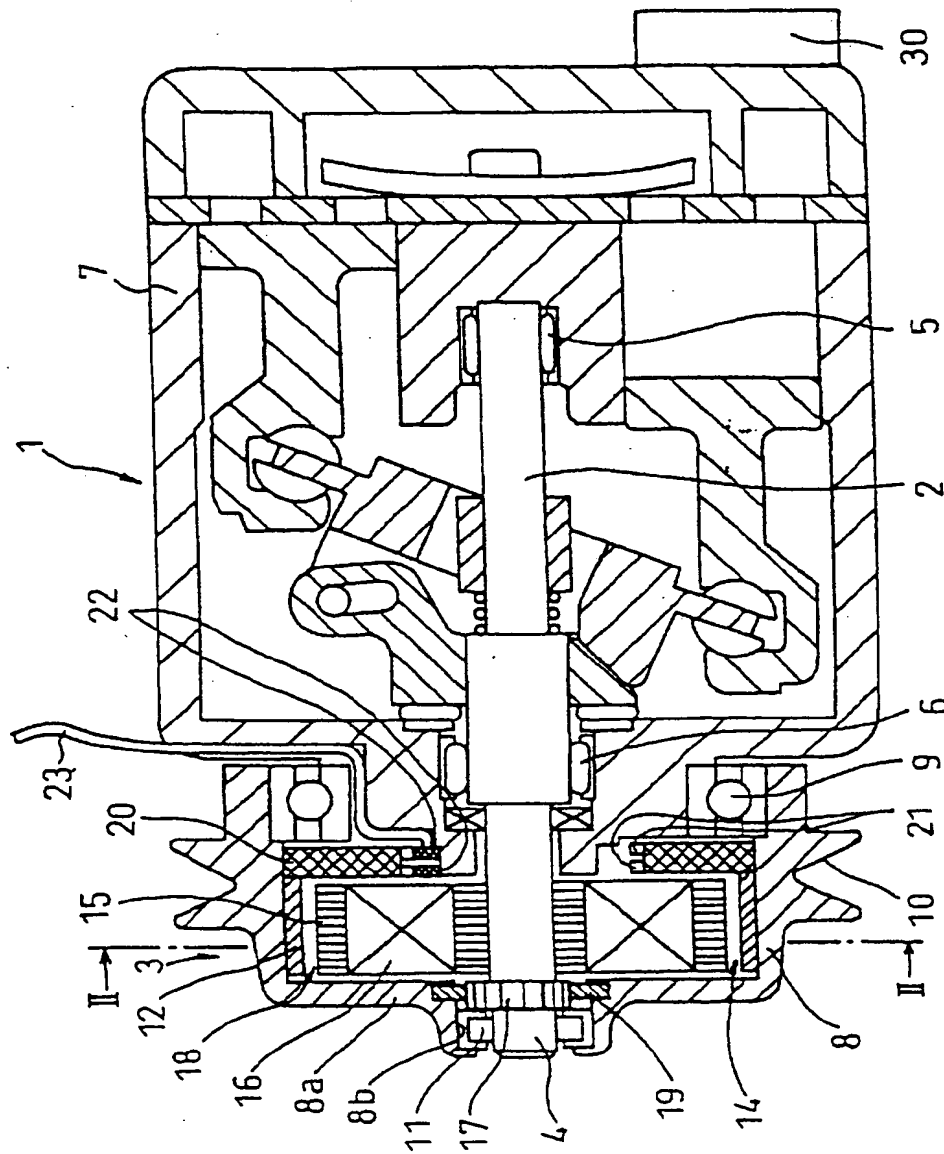


FIG. 1

FIG. 2

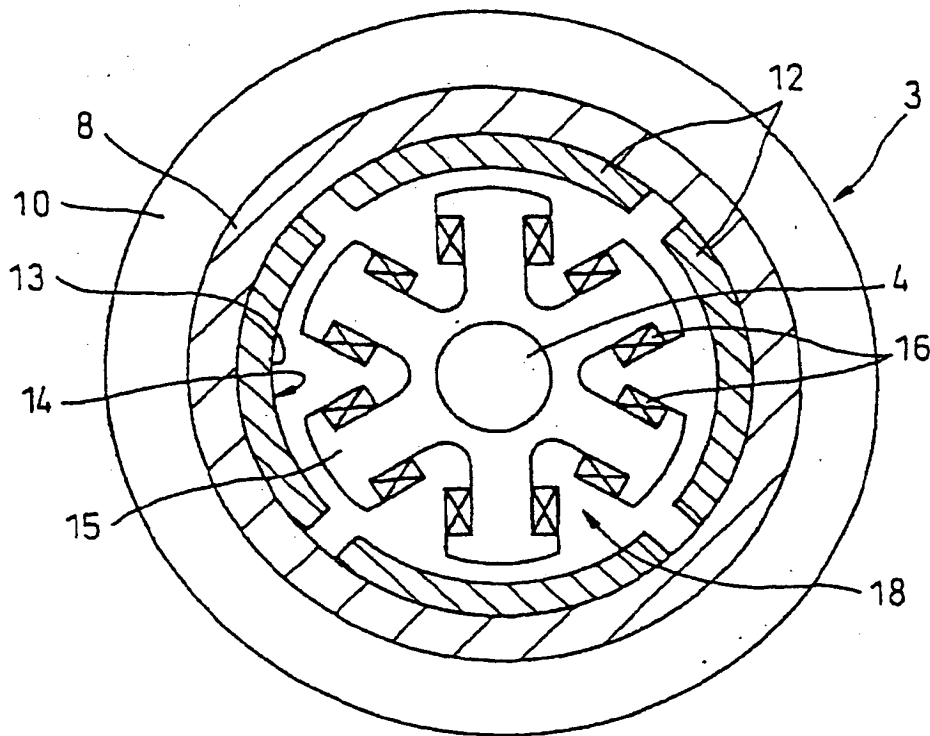
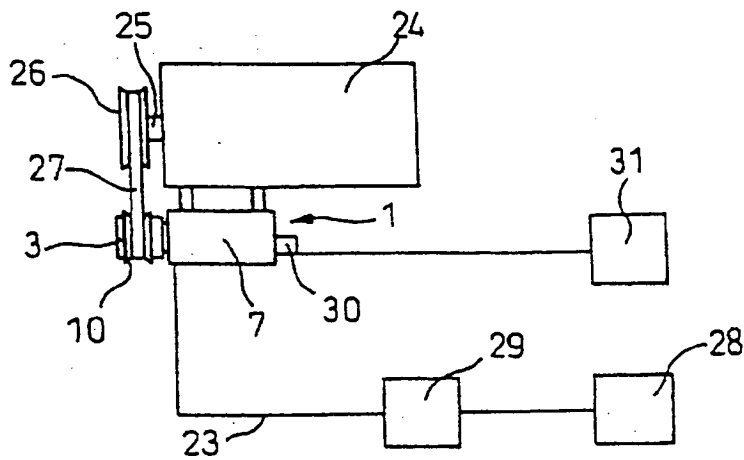


FIG. 3



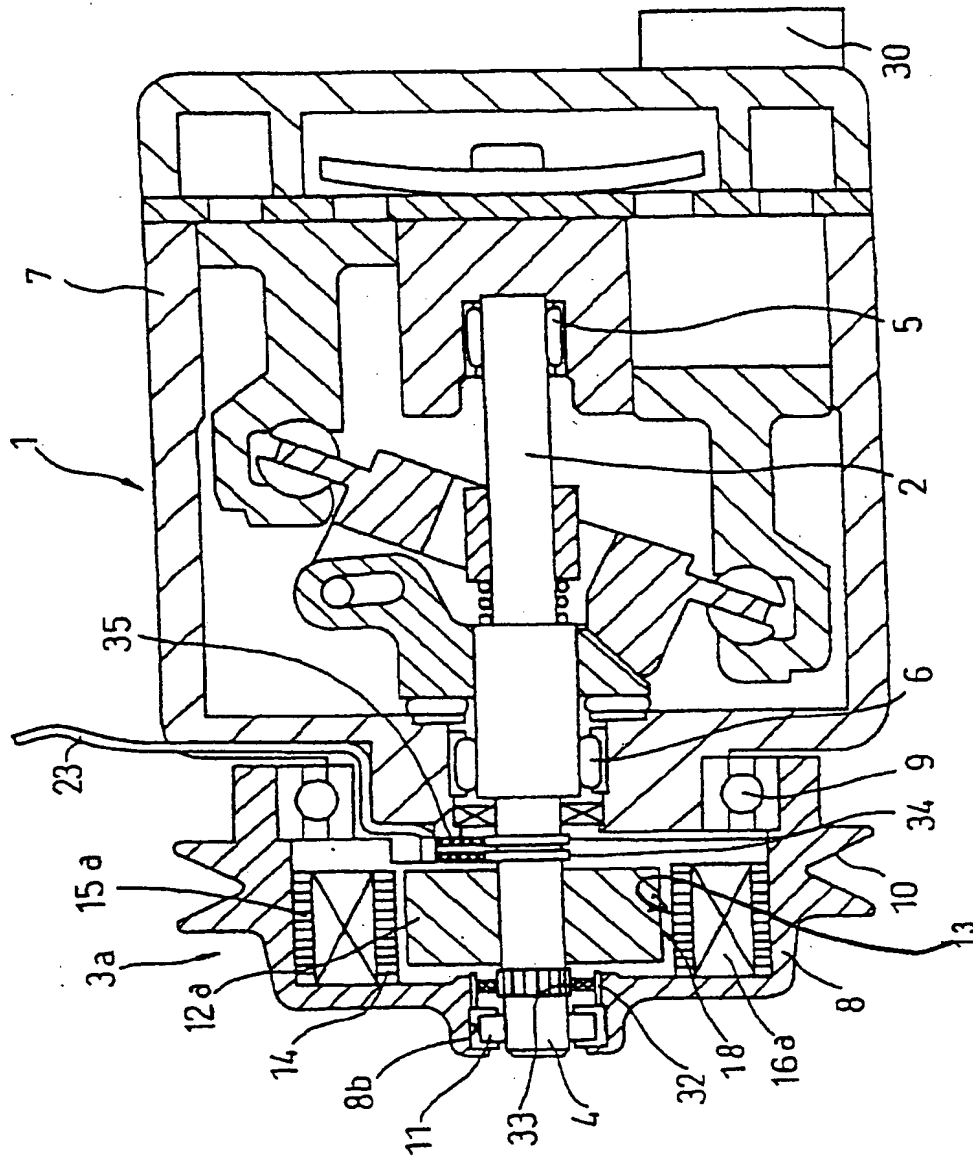


FIG. 4

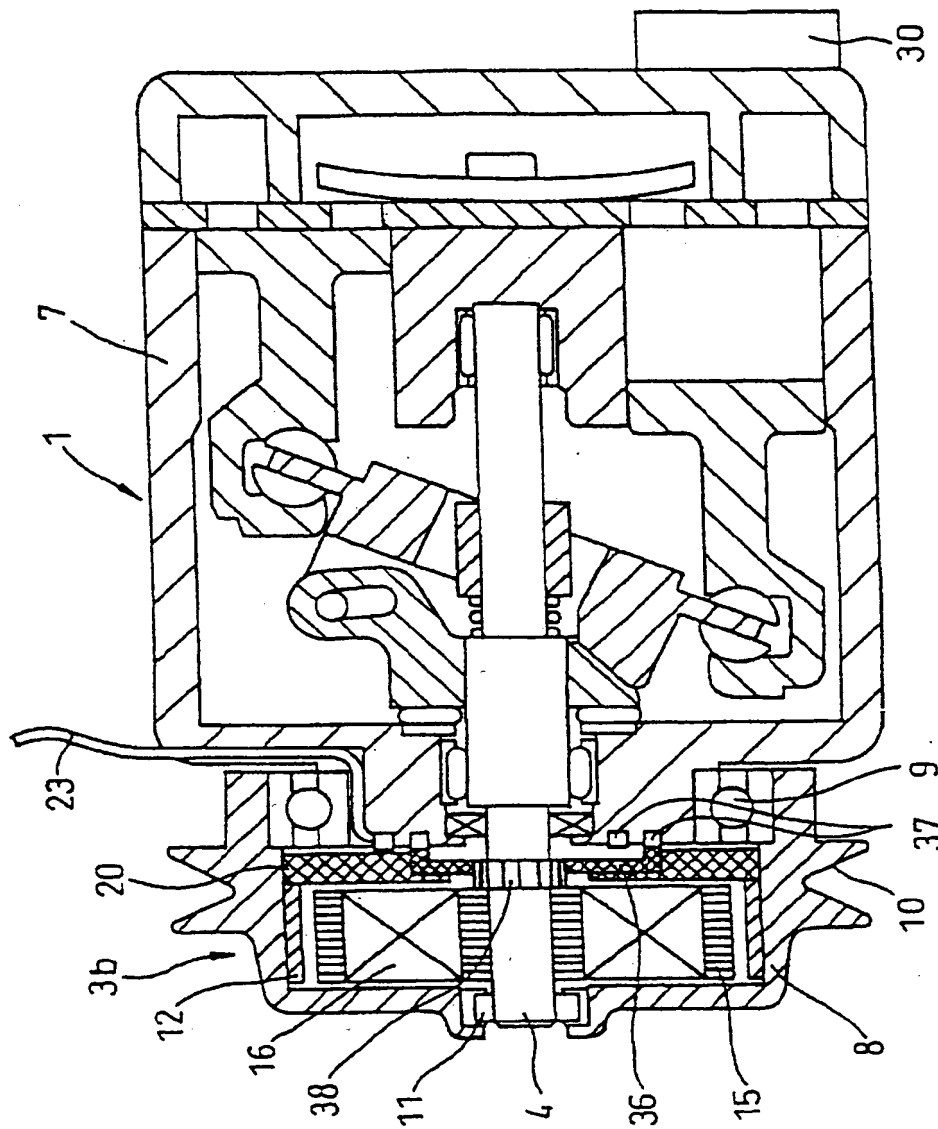


FIG. 5

FIG. 6

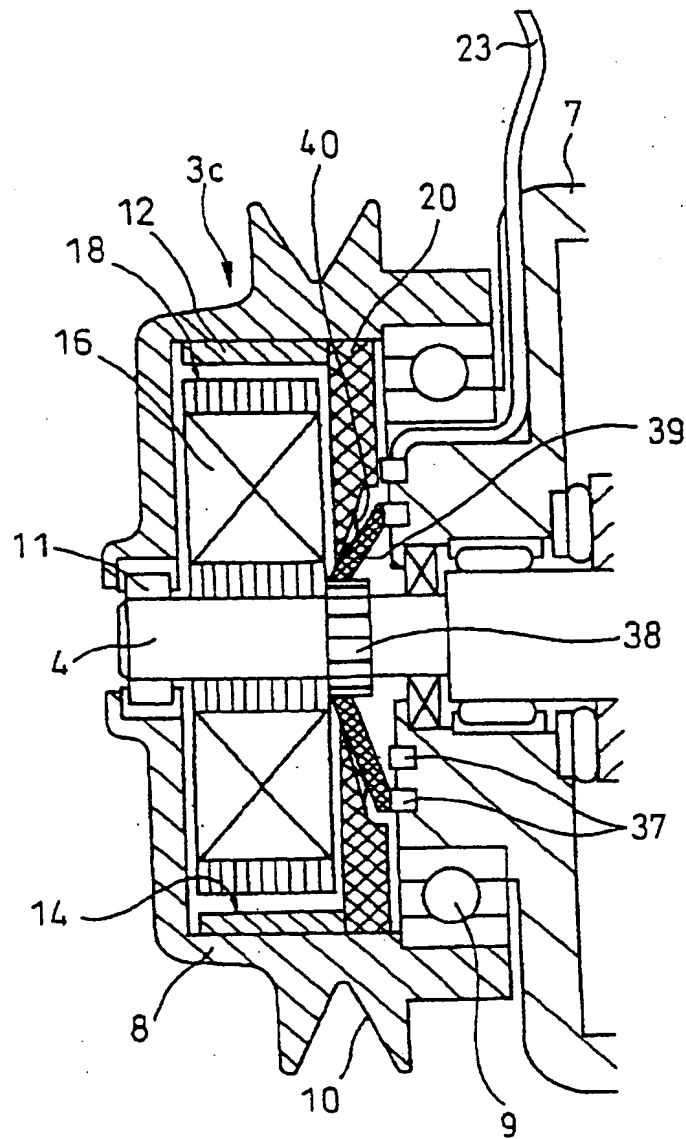
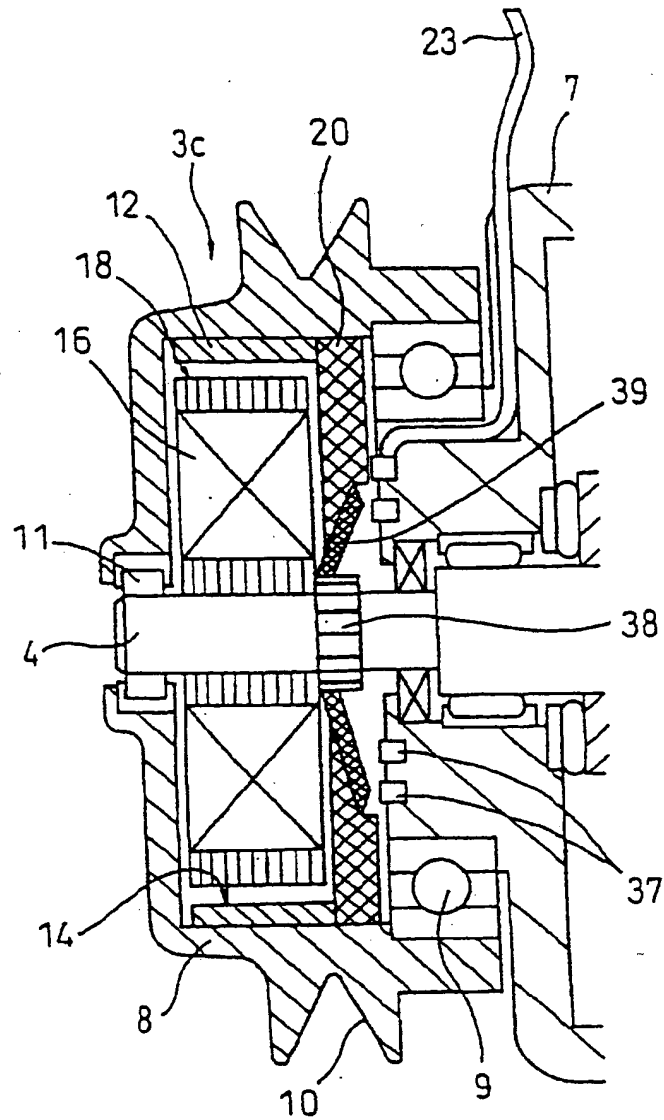




FIG. 7



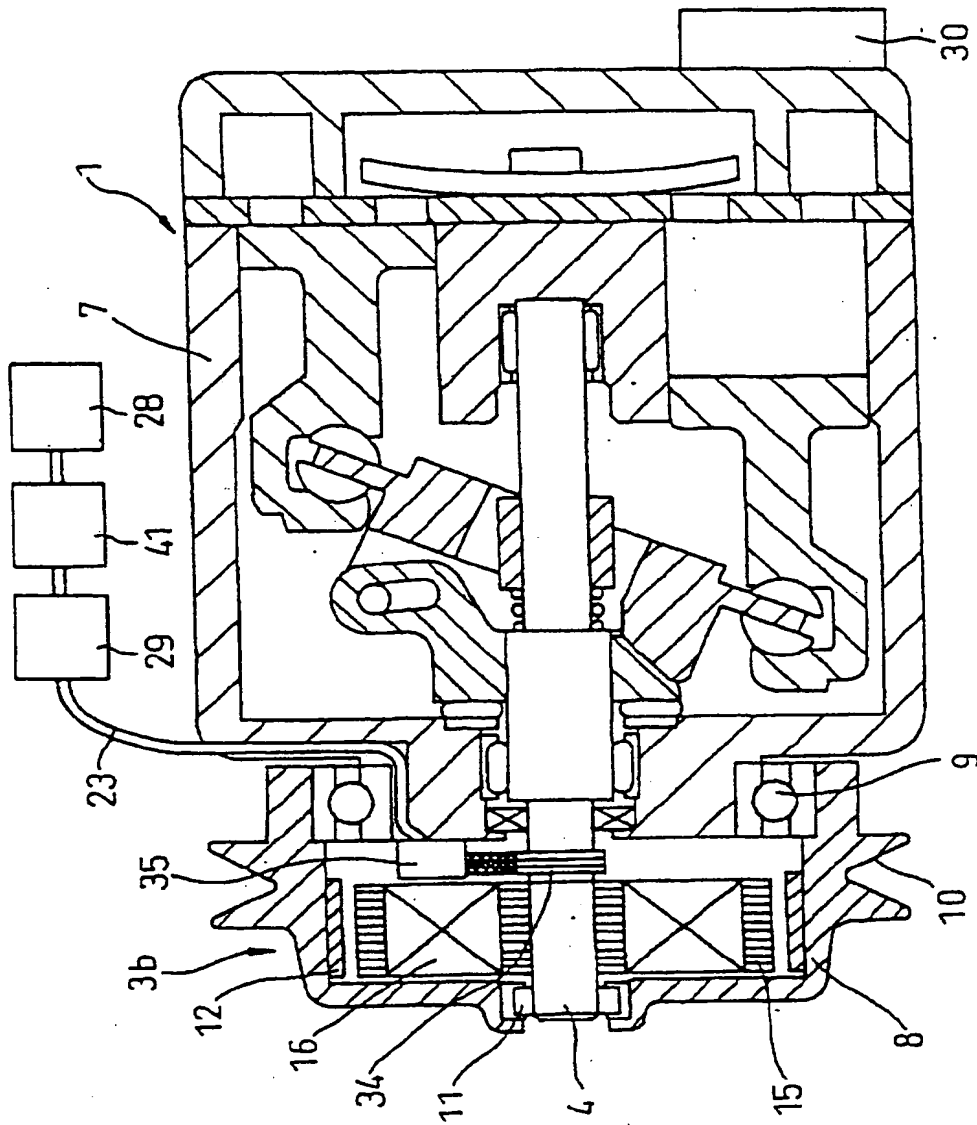
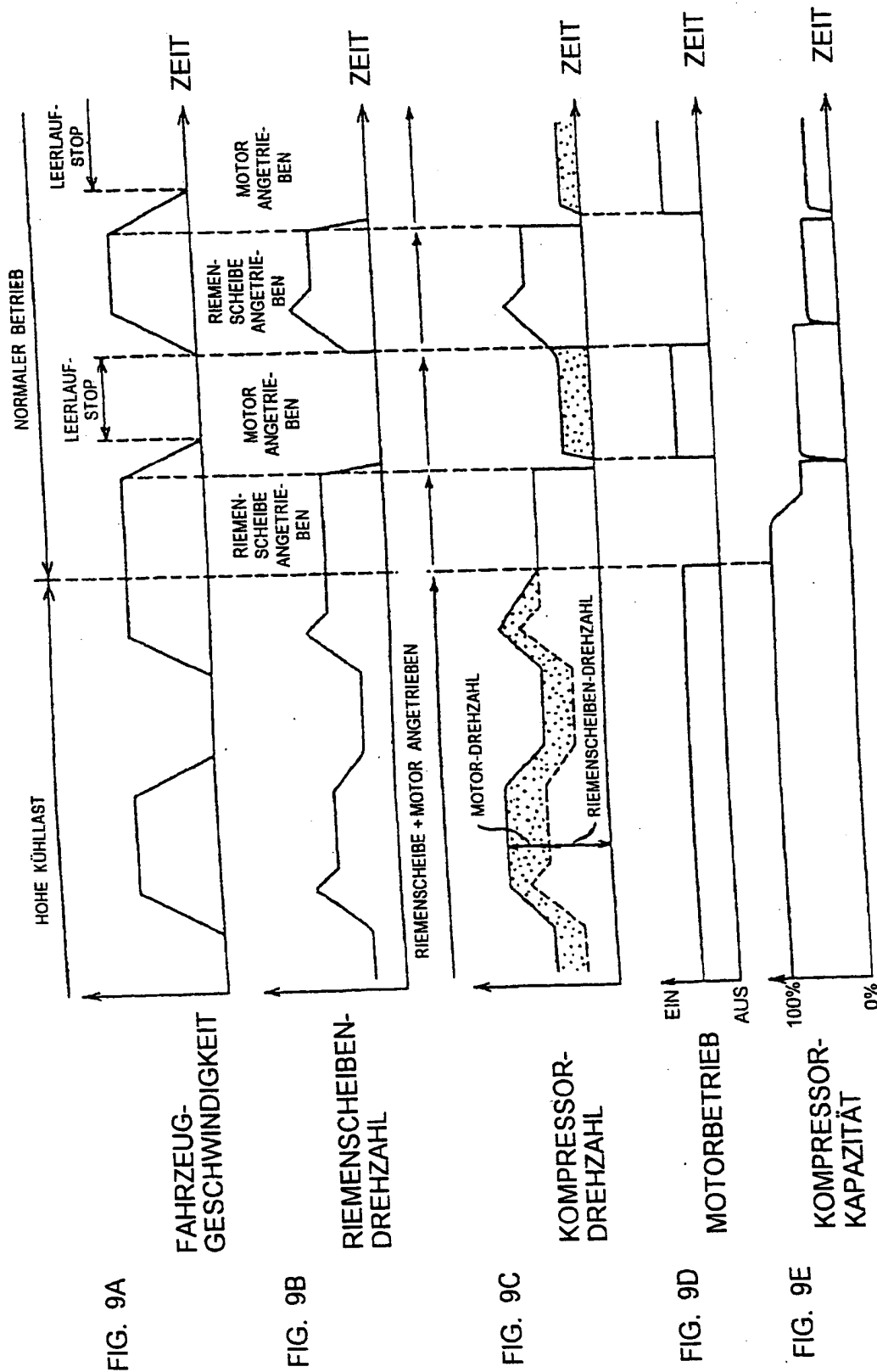


FIG. 8



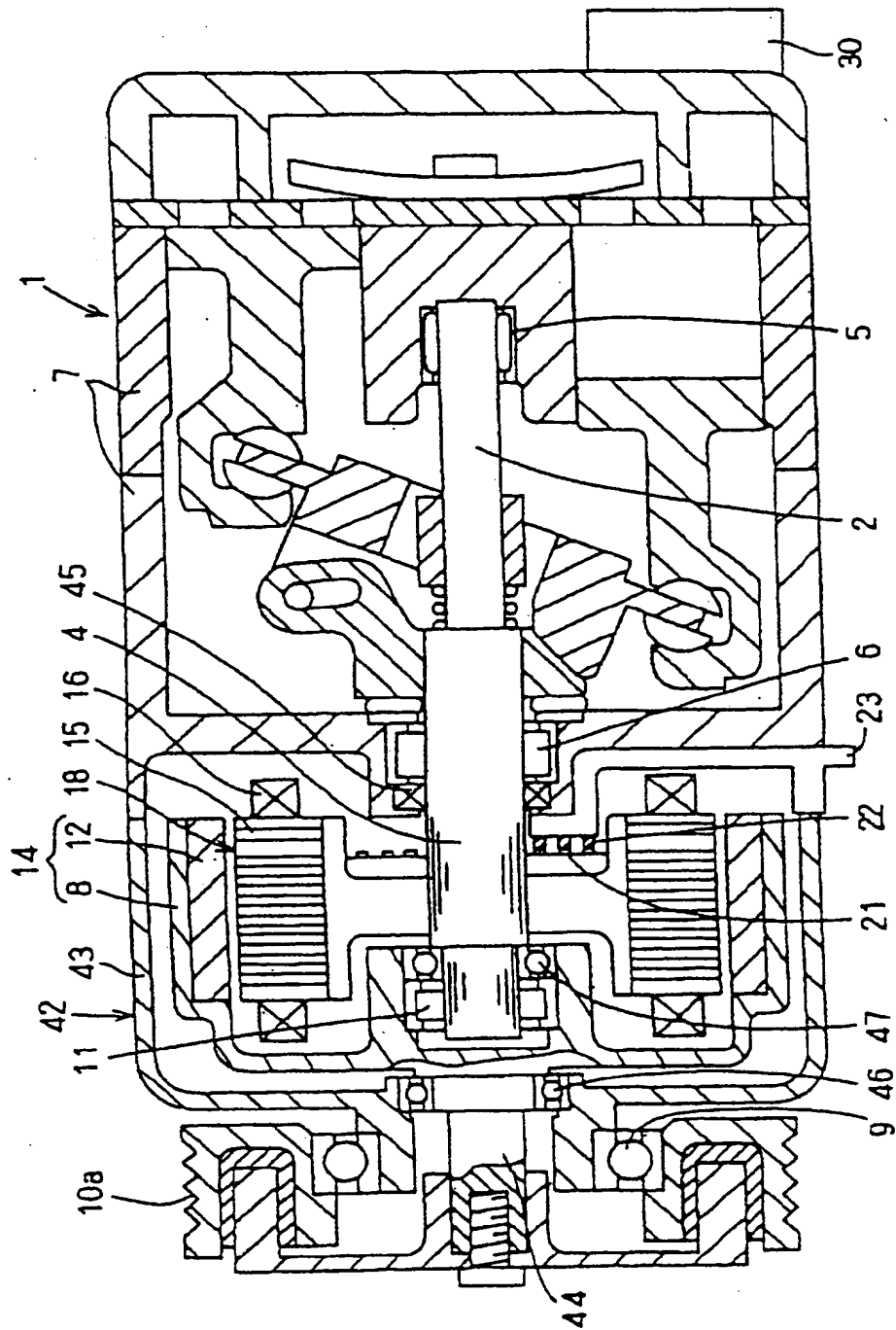


FIG. 10

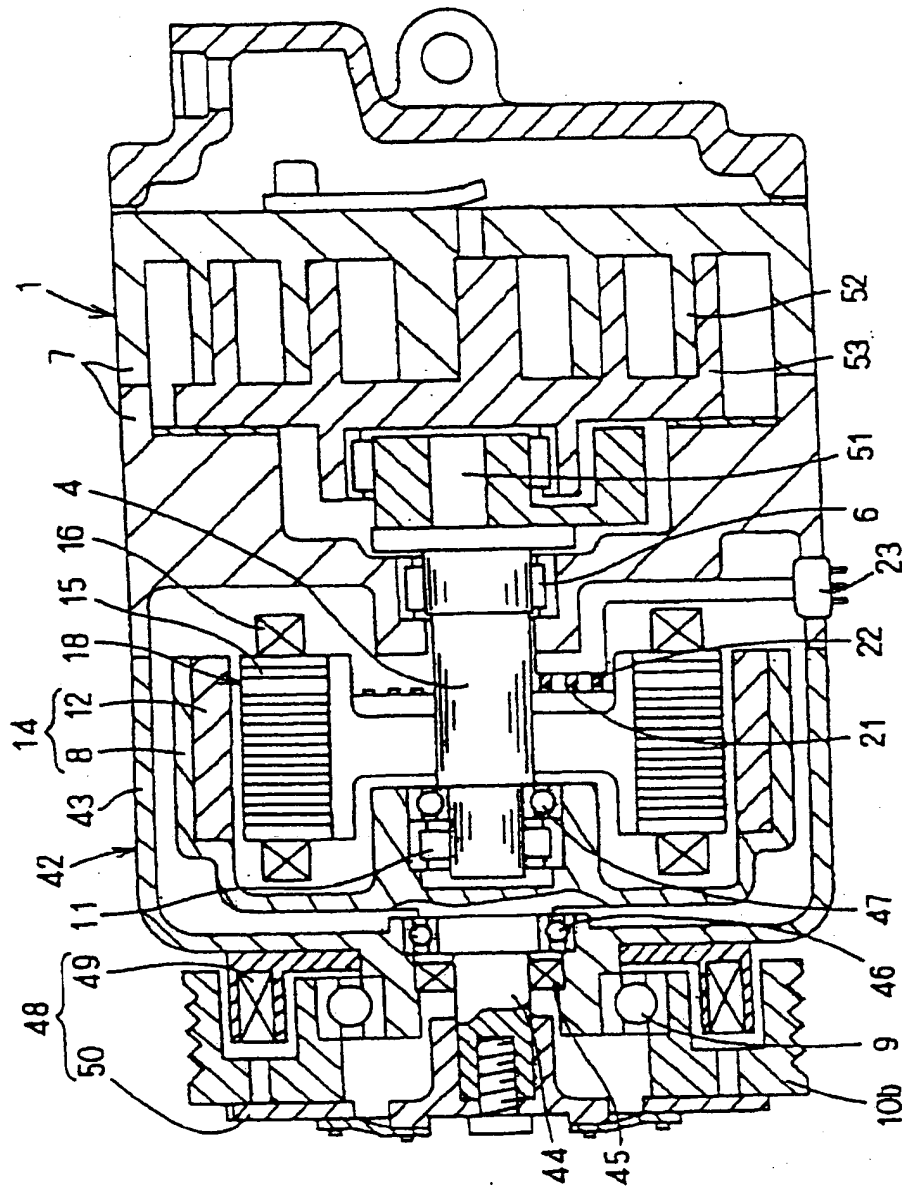
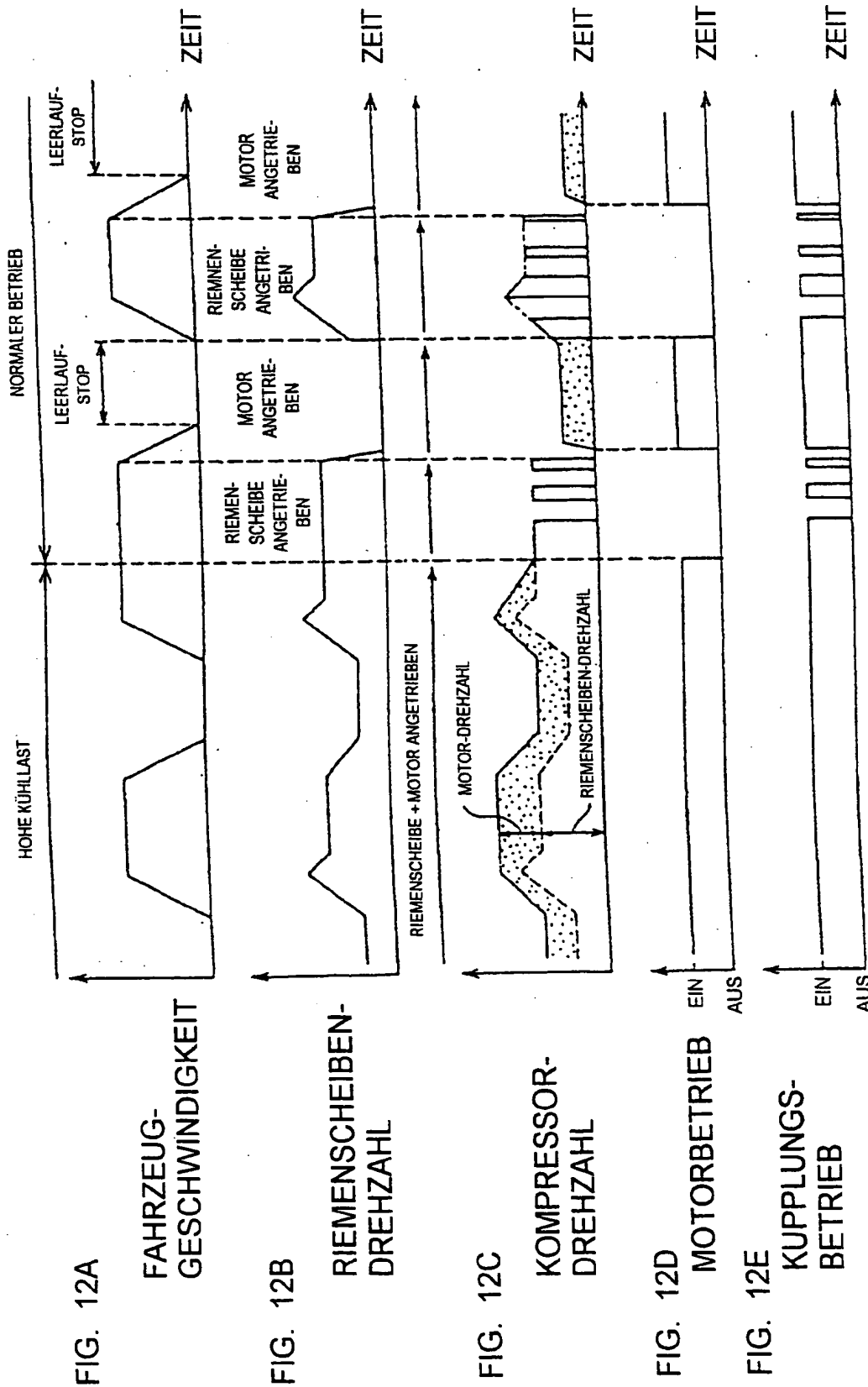


FIG. 11



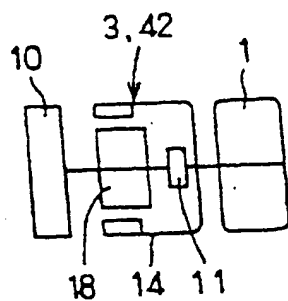


FIG. 13